

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

172

**LA SCIENCE
ET LA MÉTAPHYSIQUE**
DEVANT L'ANALYSE LOGIQUE DU LANGAGE

PAR

RUDOLF CARNAP

Professeur à l'Université allemande de Prague

TRADUCTION

DU GÉNÉRAL ERNEST VOUILLEMIN

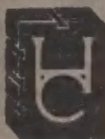
Ancien Élève de l'École Polytechnique

REVUE ET MISE A JOUR PAR L'AUTEUR

INTRODUCTION

DE

M. MARCEL BOLL



PARIS

HERMANN & C^{ie}, ÉDITEURS

6, Rue de la Sorbonne, 6

—
1934

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE HERMANN ET C^{ie}

6, rue de la Sorbonne, Paris (5^e)

Actualités Scientifiques et Industrielles

Série 1929 :

I. L. DE BROGLIE. La crise récente de l'optique ondulatoire.	
II. G. FOEX. Les substances mésomorphes, leurs propriétés magnétiques.	
III. BLOCH EUGÈNE. Les atomes de lumière et les quanta.	
IV. L. DUNOYER. La cellule photo-électrique et ses applications.	
V. G. RIBAUD. Le rayonnement des corps incandescents.	
VI. L-Colonel JULLIEN. Application du courant électrique à la réalisation d'instruments de musique.	
VII. BLOCH LÉON. Structure des spectres et structure des atomes.	
VIII. V. KAMMERER. Les hautes pressions de vapeur.	
IX. R. MESNY. Les ondes dirigées et leurs applications.	
Conférences réunies en un volume.....	35 fr.

Série 1930 :

X. G. RIBAUD. Température des flammes.....	5 fr.
XI. J. CABANNES. Anisotropie des molécules. Effet Raman.....	8 fr.
XII. P. FLEURY. Couleurs et colorimétrie.....	5 fr.
XIII. G. GUTTON. Ondes électriques de très courtes longueurs et leurs applications..	4 fr.
XIV. P. DAVID. L'électroacoustique.....	5 fr.
XV. L. BRILLOUIN. Les statistiques quantiques.....	5 fr.
XVI. F. BALDET. La constitution des comètes.....	5 fr.
XVII. G. DARMOIS. La structure et les mouvements de l'univers stellaire.....	3 fr.

Série 1931 :

XIX. A. PÉRARD. La haute précision des mesures de longueur.....	5 fr.
XX. P. AUGER. L'effet photo-électrique des rayons X dans les gaz.....	5 fr.
XXII. F. PERRIN. Fluorescence, durée élémentaire d'émission lumineuse.....	5 fr.
XXIII. M. DE BROGLIE. Désintégration artificielle des éléments par bombardement des rayons alpha.....	5 fr.
XXV. J. J. TRILLAT. Applications des rayons X à l'étude des composés organiques...	5 fr.
XXVI. J.-J. TRILLAT. L'état liquide et les états mésomorphes.....	5 fr.
XXVII. PH. LE CORBEILLER. Systèmes auto-entretenus et les oscillations de relaxation.	8 fr.
XXVIII. F. BEDEAU. Le quartz piézo-électrique, ses applications à la T. S. F.....	5 fr.
XXIX. E. DARMOIS. L'hydrogène est un mélange : Ortho et parahydrogène.....	5 fr.
XXX. R. AUDUBERT. Les piles sensibles à l'action de la lumière.....	8 fr.

Série 1932 :

XXXI. L. DE BROGLIE. Généralisation des relations d'incertitude.....	6 fr.
XXXII. IRÈNE CURIE et F. JOLIOT. L'existence du neutron.....	6 fr.
XXXIII. JEAN-LOUIS DESTOUCHES. Etat actuel de la théorie du neutron.....	18 fr.
XXXIV. S. ROSENBLUM. Origine des rayons gamma ; structure fine du spectre magnétique des rayons alpha.....	12 fr.
XXXV. A. MAGNAN. Premiers essais de cinématographie ultra-rapide.....	15 fr.
XXXVI. A. SAINTE-LAGUE. Probabilités et morphologie.....	6 fr.
XXXVII. N. MARINESCO. Influence des facteurs électriques sur la végétation.....	7 fr.
XXXVIII. ANDRÉ GEORGE. Mécanique quantique et causalité.....	6 fr.
XXXIX. L. BRILLOUIN. Notions de mécanique ondulatoire ; les méthodes d'approximation.....	10 fr.
XL. F. BAUER. Critique des notions d'éther, d'espace et de temps, cinématique de la relativité.....	7 fr.
XLI. F. PERRIN. La dynamique relativiste et l'inertie de l'énergie.....	6 fr.
XLII. L. DE BROGLIE. Conséquences de la relativité dans le développement de la mécanique ondulatoire.....	6 fr.
XLIII. G. DARMOIS. La théorie Einsteinienne de la gravitation, les vérifications expérimentales.....	7 fr.
XLIV. E. CARTAN. Le parallélisme absolu et la théorie unitaire du champ.....	6 fr.
XLV. P. LANGEVIN. La relativité, conclusion générale.....	6 fr.
XLVI. A. MAGNAN. Cinématographie jusqu'à 12.000 vues par seconde.....	15 fr.
XLVII. CH. FRAIPONT et SUZANNE LECLERQ. L'évolution. Adaptations et mutations. Berceaux et migrations.....	9 fr.
XLVIII. CH. FRAIPONT. Adaptations et mutations. Position du problème.....	6 fr.
XLIX. HANS REICHENBACH. La philosophie scientifique ; vues nouvelles sur ses buts et ses méthodes.....	10 fr.
L. P. SWINGS. Les bandes moléculaires dans les spectres stellaires.....	7 fr.
LI. H. BRASSEUR. Structure et propriétés optiques des carbonates.....	7 fr.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

172

LA SCIENCE ET LA MÉTAPHYSIQUE DEVANT L'ANALYSE LOGIQUE DU LANGAGE

PAR

RUDOLF CARNAP

Professeur à l'Université allemande de Prague

TRADUCTION

DU GÉNÉRAL ERNEST VOUILLEMIN

Ancien Élève de l'École Polytechnique

REVUE ET MISE A JOUR PAR L'AUTEUR

INTRODUCTION

DE

M. MARCEL BOLL



PARIS

HERMANN & C^{ie}, ÉDITEURS

6, Rue de la Sorbonne, 6

—
1934

PUBLICATIONS
de M. MARCEL BOLL
CHEZ LE MÊME ÉDITEUR

L'électron et les phénomènes chimiques.

La synthèse des ondes et des corpuscules (d'après l'ouvrage de KARL K. DARROW).

L'idée générale de la mécanique ondulatoire et de ses premières applications (atome d'hydrogène ; phénomènes chimiques ; conduction électrique).

Exposé électronique des lois de l'électricité (courants continu et alternatifs ; électromagnétisme et inductions ; réseaux de distribution ; émission et réception radioélectriques).

Introduction de **La philosophie scientifique** (vues nouvelles sur ses buts et ses méthodes), par HANS REICHENBACH (traduction ERNEST VOUILLEMIN).

Introduction de **L'ancienne et la nouvelle logique**, par RUDOLPH CARNAP (traduction ERNEST VOUILLEMIN).

Introduction de **Théorie de la connaissance et physique moderne**, par PHILIPP FRANK (traduction ERNEST VOUILLEMIN).

Introduction de **Les énoncés scientifiques et la réalité du monde extérieur**, par MORITZ SCHLICK (traduction ERNEST VOUILLEMIN).

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation
réservés pour tous pays.

COPYRIGHT 1934 BY LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE HERMANN ET C^{ie},
PARIS.



INTRODUCTION

Nous présentons aujourd'hui la cinquième brochure de cette série, destinée à familiariser le public de langue française avec le plus important effort philosophique, qui, à l'heure actuelle, émane de véritables savants.

Le présent exposé, emprunté au deuxième tome (1931) de la revue *Erkenntnis*, (chez F. Meiner, Leipzig), est dû, comme le n° 76, à Rudolf Carnap, dont nous avons apprécié l'œuvre et le rôle important, à propos de son exposé : *L'ancienne et la nouvelle logique*. Les pages, que l'on va lire, sont, en quelque sorte, une conséquence et un complément aux idées alors exprimées.

D'après Carnap, la métaphysique est non seulement stérile, mais dépourvue de sens. Il est fort instructif, à ce propos, d'approfondir le tableau du chapitre V (p. 26), qui montre, expérimentalement pour ainsi dire, comment les métaphysiciens s'y prennent pour fabriquer des phrases insensées, pouvant revêtir l'apparence de la raison. En particulier, le passage de II A (« Dehors il y a néant ») à III A (« Il n'existe rien qui est dehors ») est, pour nous tous, une déduction rigoureuse. Mais Carnap nous met malicieusement sous les yeux un passage de Martin Heidegger, qui aligne des

mots sans suite, des propositions contradictoires. Ces auteurs à succès faciles ne sont pas le privilège de l'Allemagne...

Depuis de longues années, la philosophie universitaire française considère la théologie comme une branche de la métaphysique : celle-ci va-t-elle entraîner celle-là dans son effondrement ?

En examinant superficiellement les écrits de l'Ecole de Vienne, on serait tout d'abord tenté de résoudre cette question par la négative. Ainsi Philipp Frank, dans son remarquable ouvrage Die Kausalität und ihre Grenzen (non encore traduit en français), fait allusion à ce que pourrait bien être le monde vu par une intelligence infinie ; mais, dans son esprit, il ne s'agit là que d'une extrapolation ironique. Il semble bien qu'il en soit de même pour Rudolf Carnap, quand, dans le présent exposé (p. 31), il parle d' « un être doué de facultés absolument illimitées ».

Nous nous sommes mis tous les trois d'accord pour reconnaître combien une telle extrapolation pouvait être risquée et fallacieuse ; ainsi, l'ensemble de la psychophysiologie conduit à affirmer que l'intelligence croît dans le même sens que la complexité du système nerveux, depuis les êtres les plus rudimentaires jusqu'à l'homme. Mais au delà ? A-t-on le droit d'extrapoler ?

La science ne nous y engage guère. Au contraire, toute notion perd son efficience, sa signification même, dès que l'on s'écarte exagérément des circonstances expérimentales où elle a été formée. En passant inconsidérément à la limite :

a) On admettrait que la matière est divisible à l'infini, et il n'y aurait plus d'atomistique ;

b) On admettrait qu'une vitesse peut être infiniment grande, et il n'y aurait plus de relativité ;

c) On admettrait que l'énergie peut être indéfiniment morcelée, et il n'y aurait plus de quanta.

La science passe son temps à démolir les extrapolations arbitraires, et, pour revenir aux relations entre l'intelligence et le système nerveux, on ne saurait décider si l'intelligence croîtrait « au delà » de l'homme ou si la courbe ne passerait pas par un maximum, de telle sorte qu'une complexité « infinie » d'un système nerveux conférerait à son possesseur une intelligence nulle.

A titre d'exercice logique, il n'est peut-être pas inutile de soumettre au lecteur un tableau analogue à celui de la page 26, mais qui vise spécialement cette branche classique de la métaphysique, qu'est la théologie.

I. Phrases sensées du langage courant —	II. Production de l'insensé à partir du sensé dans le langage courant —	III. Langage correct au point de vue expérimental. —
A. Qu'y a-t-il au-dessus ?	A. Qu'y a-t-il au-dessus ?	A. Il n'y a pas de chose x , qui est au-dessus (il n'existe rien, rien n'est présent, ...)
$d(?)$	$d(?)$	$\hookrightarrow (E)(x).d(x)$
Au-dessus, il y a plafond	Au-dessus, il y a Omniscient	
$d(Pl)$	$d(om)$	
B. Qu'en est-il de ce plafond ?	B. Qu'en est-il de cet Omniscient ?	
$?(Pl)$	$?(om)$	
1) Nous connaissons le plafond	1) Nous cherchons l'Omniscient, Nous trouvons l'Omniscient, Nous connaissons l'Omniscient,	
$c(Pl)$	$c(om)$	
2) Le plafond pla- fonne	2) L'Omniscient om- nisciente	
$pl(Pl)$	$om(om)$	
	3) Il y a l'Omniscient seulement, parce que...	
	$ex(om)$	

Le parallélisme entre les deux tableaux est complet, sauf en ce qui concerne le passage de II à III : la proposition

III A n'est plus incluse dans II A ; elle est tout simplement conforme aux directives, unanimement admises, de l'expérimentation.

En conséquence, il est parfaitement vain de s'occuper d'un concept, pour lequel on ne dispose que d'un mot (définition nominale, non accompagnée d'un postulat — expérimental — d'existence, non accompagnée d'Erlebniss — expérience vécue —. Faire intervenir, en quelque circonstance que ce soit, un Omniscient n'a pas plus de sens que l'idée d'expérimenter sur un Univers rigoureusement euclidien, puisque, dans un tel Univers, il n'y a « rien dedans ».

Il est bien certain que, jusqu'ici, nous ne nous sommes occupé que de deux des trois « Dieu », qu'il y a intérêt à distinguer : le Dieu des métaphysiciens (l'horloger, qui remonte périodiquement le monde) et le Dieu des moralistes (le berger, qui manie la houlette du troupeau des vivants). Reste le Dieu des mystiques, qui se rattache aux dernières pages du présent ouvrage, aux pages où l'auteur rapproche la métaphysique du « sentiment de la vie ». Le mysticisme est en réalité sous la dépendance de la psychologie, voire de la psychopathologie. Le professeur américain James. H. Leuba a apporté une des plus importantes contributions à la question dans Psychologie du mysticisme religieux (1) : « le croyant, conclut-il, qui sent Dieu dans un paradoxal appoint d'énergie nerveuse, est dupe de la même illusion que le sauvage, qui entend Dieu dans un coup de tonnerre ». En d'autres termes, le Dieu des mystiques est une interprétation erronée d'états d'exubérance, dus à l'exagération épisodique de certaines fonctions de la vie végétative.

Tous ces problèmes sont effectivement du domaine de la

1. Traduction Lucien Herr, Alcan, 1925. Nous avons nous-mêmes présenté un résumé de la question dans le tome IV (pp. 95-103) de *L'évolution humaine*, préface de Paul Langevin, Quillet, 1934.

science, alors qu'ils furent jusqu'ici abandonnés, pour reprendre l'expression de Leuba, à des esprits « dénués d'une discipline mentale et étrangers à la moindre idée d'une précision scientifique ». Et nous rejoignons ainsi Félix Le Dantec, lorsqu'il écrivait : « Il existe une vérité, que l'on trouve par la méthode expérimentale. En dehors de la vérité scientifique, tout n'est que verbiage ou conventions ». Ainsi, la science humaine est comparable à l'Univers de la relativité générale : la science est finie, ses dimensions varient avec le temps, mais au delà il n'y a rien.

MARCEL BOLL.



L'INANITÉ DE LA MÉTAPHYSIQUE

LES *adversaires* n'ont pas manqué à la métaphysique depuis les sceptiques grecs, jusqu'aux empiristes du XIX^e siècle ; très variée se montre leur critique. Beaucoup regardaient la doctrine métaphysique comme *fausse*, en raison de sa position contradictoire en face de la science expérimentale. D'autres la tenaient pour *douteuse*, parce qu'elle veut aborder ce qui dépasse les limites de la connaissance humaine. D'autres encore, nombreux, n'envisageaient *aucun profit* à s'occuper de questions métaphysiques, à se demander même si elles peuvent recevoir une réponse ; ils inclinaient à s'en tenir aux problèmes d'ordre pratique que soulève notre vie active.

Les progrès de la *logique moderne* (1) permettent aujourd'hui de répondre avec plus de netteté en ce qui touche la légitimité et la valeur de la métaphysique. Les travaux consacrés, par la « logique appliquée » (théorie de la connaissance), à l'expression nette du contenu en connaissance des énoncés scientifiques, de la signification des mots (concepts) figurant dans lesdits énoncés — travaux poursuivis avec les moyens de l'analyse logique — ont fourni un résultat positif et un résultat négatif. Le résultat positif

1. Voir R. Carnap, *L'ancienne et la nouvelle logique*, Hermann.

est acquis dans l'ordre de la science expérimentale : explication claire des concepts utilisés dans tous ses domaines, position solidement établie de leurs rapports, tant du point de vue de la logique formelle que de la théorie de la connaissance. C'est sur le terrain de la *métaphysique* que l'analyse logique a conduit à un résultat négatif : *ses prétendues propositions sont complètement dépourvues de sens*.

Complet effondrement ! Elle avait tant bien que mal résisté aux assauts précédents, bien que l'on trouve déjà développées des idées analogues aux idées actuelles, en particulier chez les nominalistes. Les attaques n'ont pu être décisives qu'une fois les procédés de la logique établis en toute rigueur au cours des dernières décades.

Il faut prendre avec sa signification littérale l'expression « dépourvues de sens ». Quand on ne s'exprime pas avec une entière précision, on appelle souvent ainsi une phrase ou une question sans intérêt ; par exemple : « quel est le poids moyen des habitants de Vienne, dont le numéro de téléphone se termine par un 3 ? ». Ou bien encore une proposition fausse, aussi bien logiquement qu'expérimentalement, contradictoire donc, comme : « de ces deux individus A et B, chacun a un an de plus que l'autre ». Des phrases comme celles-là, bien que vaines ou fausses, n'en ont pas moins du sens ; car c'est nécessaire pour qu'on puisse en dire qu'elles sont utiles ou sans intérêt, fausses ou vraies. Mais « dépourvu de sens », pris dans une acception rigoureuse, s'applique au contraire à un alignement de mots qui ne constitue pas une proposition dans l'intérieur d'une langue déterminée, existante, et d'application répandue. Au premier coup d'œil, on prendrait cet alignement pour une vraie phrase ; c'est pourquoi nous l'appellerons une *pseudo-proposition*. Or nous soutenons que ce qu'on baptise propositions (énoncés) en métaphy-

sique n'est purement et simplement que pseudo-propositions devant la critique de notre analyse logique.

Une langue comporte un vocabulaire et une syntaxe. Le vocabulaire est la liste des mots comportant un sens ; la syntaxe se compose des règles, indiquant comment les phrases doivent être construites avec les diverses espèces de mots. De ce fait, deux sortes de pseudo-propositions : celles où figurent des mots dont on a admis par erreur qu'ils possèdent un sens ; celles qui se composent de mots individuellement pourvus de sens, mais assemblés contre la syntaxe, ne créant pas une phrase sensée. Nous citerons des exemples des deux cas empruntés à la métaphysique ; nous pourrions ainsi justifier notre affirmation que, tout entière, elle consiste en pseudo-propositions.



II

LA SIGNIFICATION D'UN MOT

Quand un mot a un sens dans une langue constituée, on dit aussi qu'il désigne un « concept ». Quand cette signification n'est qu'apparente, mais non établie, nous dirons « pseudo-concepts ». Comment s'explique l'apparition des pseudo-concept ? Tous les mots n'ont-ils pas été introduits dans les langages justement en raison de la signification qu'on leur avait attachée ? Sans doute ; il en est ainsi à l'origine, sauf exceptions rares. Mais il arrive, au cours de l'évolution historique, que le mot voit sa signification se modifier ; quelquefois même, elle va se perdant, sans être remplacée. Voilà comment se produisent les pseudo-concepts.

En quoi donc consiste la *signification d'un mot* ? Quelles conventions nous faut-il poser, pour qu'il prenne un sens ? (1)

En premier lieu, il nous faut avoir la *syntaxe* du mot, c'est-à-dire le mode suivant lequel il figure dans la forme propositionnelle la plus simple où il soit susceptible d'entrer. Nous nommerons cette forme : son *énoncé élémentaire*. L'énoncé élémentaire pour le mot « pierre » sera, par

1. Il ne nous importe pas ici que ces conditions soient formulées explicitement, comme cela se passe pour quelques termes et symboles dans la science moderne, ou tacitement admises, comme c'est généralement le cas dans le langage traditionnel.

exemple, « x est une pierre ». A la place du symbole général, « x » figurera l'indication d'un objet de la catégorie des choses, soit « ce diamant », « cette pomme ». Il faut, en second lieu, posséder, pour cet énoncé élémentaire E , la réponse à la question suivante, que nous pouvons formuler diversement, mais avec un contenu identique :

1° De quelles espèces de propositions, E se peut-il déduire, et quelles propositions peut-on tirer de E ?

2° Comment *vérifier* E ?

3° Quel est le *sens* de E ?

4° Dans quelles circonstances E est-il vrai ? faux ?

1° est la formulation correcte (elle est dite « syntaxique ») ; 2° est la formulation adaptée au langage de la théorie de la connaissance ; 3° à celui de la philosophie (phénoménologie) ; 4° au langage de la logique. Wittgenstein a dit : le sens d'un énoncé gît dans les critères de sa vérité ; en d'autres termes, 3° et 4° sont équivalents.

Pour un grand nombre de mots, — la plupart des mots usités dans la science, — leur signification peut être indiquée par référence à d'autres (définition, « constitution »). Exemple : les « arthropodes » sont des animaux possédant un corps articulé, des extrémités articulées, une peau... C'est la réponse concernant l'énoncé élémentaire du mot « arthropode ». Par les définitions données, il est établi qu'on peut le déduire de prémisses de la forme suivante : « x est un animal », « x a un corps articulé », etc ; et inversement, que chacun de ces derniers énoncés découlera de l'énoncé élémentaire du mot « arthropode », y sera impliqué. La signification du mot « arthropode » se trouve alors complètement posée. Ainsi, chaque mot du langage est rapporté à d'autres et *finalement* aux mots qui intervien-

nent dans ce qu'on appelle des « énoncés d'observation » ou « énoncés protocolaires » (1) (2).

Les relations qui posent son énoncé élémentaire (autrement dit : les conditions de sa vérité, les méthodes de sa vérification), nous les appellerons : critère d'un mot. Puisque la signification d'un mot est déterminée par son critère, une fois le critère posé, on n'est plus libre de ce que l'on « entend » par ce mot, de ce qu'il « veut dire ». Le critère contient tout le sens ; reste seulement à l'explicitier suivant les besoins.

Imaginons, à titre d'exemple, qu'on forme le mot nouveau « babu » et qu'on vienne affirmer qu'il y a des choses babues et d'autres qui ne le sont pas. Réclamons le critère : comment, dans un cas concret, établir qu'une chose est ou n'est pas babue ? Peut-être, nous répondra-t-on, qu'il n'existe pas de critère expérimental. Dans ce cas, nous refuserons d'admettre un mot pareil. On va s'obstiner néanmoins à soutenir qu'il y a des choses babues et des choses non babues ; que ce n'est énigme que pour la seule intelligence chétive des hommes de les distinguer (3). Nous nous

1. Dans la terminologie de Carnap, « Protokollsatz » veut dire énoncé liminaire sur du donné immédiat, sur de l'immédiatement vécu. L'auteur a publié un article sur ce sujet dans le tome III de la revue *Erkenntnis* (N. d. T.).

2. La question du contenu et de la forme des énoncés protocolaires n'a pas encore reçu une réponse définitive ; mais c'est ici sans importance. Généralement, en théorie de la connaissance, on dit qu'ils concernent le « donné » ; mais c'est à propos du « donné » que l'accord n'est pas fait. Tantôt on admet que ce sont les qualités les plus simples dans l'ordre sensible et dans l'ordre sentimental (chaud, bleu, joie, etc.) ; pour d'autres, il s'agit d'expériences vécues globales et de leurs rapports ; tantôt on va jusqu'à admettre qu'il y soit déjà question de choses. Quoi qu'il en soit, il demeure qu'un alignement de mots ne possède un sens que par l'existence de relations le référant à des énoncés protocolaires. Il en est de même pour chaque mot ; il n'a un sens que si les énoncés où il figure se reliaient à des énoncés protocolaires.

3. Le mot « omniscient » (p. 5) est analogue à *babu* (Note de M. Marcel BOLL).

obstinerons, à notre tour, à regarder cela comme un vain bavardage. Et, de nouveau, notre interlocuteur reviendra à la charge ; il prétend « penser » quelque chose sous cet adjectif « babu ». Son insistance nous enseigne uniquement le *fait* psychique, qu'il associe à ce mot des représentations et sentiments ; mais touchant le mot lui-même, absolument rien. Les propositions, où il figurera, ne peuvent rien nous dire ; elles sont des pseudo-propositions.

Considérons, à présent, le cas où existe un critère du mot nouveau. La forme de ce critère sera par exemple : « telle chose est babue » est un énoncé vrai, quand (et seulement quand) cette chose est quadrangulaire (1).

Alors, nous dirons que le mot « babu » a la même signification que le mot « quadrangulaire » sans pouvoir admettre, par-dessus le marché, que l'on prétende « entendre » autre chose encore, que la quadrangularité serait l'aspect visible de la babuité, qui serait, elle, une propriété secrète, non perceptible. Le critère donne à « babu » la signification « quadrangulaire » ; nous ne sommes plus libre de « vouloir dire » ceci ou cela de supplémentaire par ce mot.

Résumons-nous. Soit « *a* » un mot quelconque et « *E (a)* » son énoncé élémentaire. La condition nécessaire et suffisante pour que « *a* » possède une signification se peut exprimer des quatre manières suivantes, équivalentes au fond :

- 1° Les *critères expérimentaux* de « *a* » sont connus.
- 2° Il est posé de quels énoncés protocolaires « *E (a)* » peut *se déduire*.
- 3° Les *conditions de vérité* de « *E (a)* » sont établies.
- 4° Le procédé de *vérification* de « *E (a)* » est connu.

1. Peu importe ici que ce critère nous soit expressément donné ou soit déterminé seulement par le fait que nous avons observé les cas où le mot est utilisé affirmativement et les cas où il l'est négativement.

III

TERMES MÉTAPHYSIQUES DÉPOURVUS DE SENS

Beaucoup de mots de la métaphysique sont dépourvus de sens, parce qu'ils ne satisfont pas à ces conditions. Voici, par exemple, le mot « principe », tel qu'on l'emploie dans « principe de l'être », et non dans « principe de connaissance ». Beaucoup de métaphysiciens posent la question : « quel est le principe suprême du monde, des choses, de l'être ? » et donnent ensuite une réponse, par exemple : l'eau, le nombre, la forme, le mouvement, la vie, l'esprit, l'idée, l'inconscient, l'acte, le bien, etc. Il nous restera, si nous voulons découvrir la signification du mot « principe » en pareil cas, à demander à ces métaphysiciens dans quelles conditions une proposition de la forme « x est principe de y » doit être vraie et dans quelles conditions fausse. En d'autres termes, la définition, le critère du mot. Ils vont probablement répondre que « x est principe de y » doit signifier « y dérive de x », « l'existence de y repose sur celle de x », « y existe par x », ou quelque chose d'analogue. Mais ce n'est guère précis ; l'équivoque subsiste sous ces mots. Nous disons, par exemple, d'une chose ou d'un phénomène y , qu'il dérive de x , lorsque nous observons qu'à des choses ou phénomènes du genre de x succèdent souvent ou toujours des choses ou phénomènes du genre

de y ; c'est le rapport causal dans le sens d'une succession régulière et, cette fois, la signification des mots ne prête pas à ambiguïté. Mais les métaphysiciens nous diront qu'il ne s'agit pas de cela, ni de rapport à établir expérimentalement ; et, en effet, s'il en était autrement, les énoncés métaphysiques ne seraient que purs énoncés physiques. Le mot « dériver » ne doit donc pas avoir ici la signification d'une succession temporelle, d'un rapport conditionnel, comme dans le cas général. Pourtant, il ne nous en est pas donné d'autre ; ils n'ont aucun critère opposant une signification métaphysique à la signification physique. Si nous nous rappelons la signification primitive du mot « principium » (ou du mot grec « ἀρχή »), il nous est facile d'apercevoir qu'elle a subi cette évolution. Elle était « commencement » ; ce sens lui est expressément retiré ; il ne doit plus vouloir dire premier dans l'ordre temporel ; mais premier sous quelque autre rapport, spécifiquement métaphysique. On se garde, bien entendu, de fournir des critères pour cet « aspect métaphysique ». Nous voyons disparaître la signification d'un mot, sans remplacement par une nouvelle ; il reste à l'état d'enveloppe vide. Ce qui n'empêche que, de l'époque où il avait un sens bien attaché à lui, il garde, associées à sa forme, diverses représentations ; elles vont aller se souder avec des représentations nouvelles et des sentiments, par le moyen des enchaînements verbaux, où le mot continue à figurer. Cela pourtant ne lui rend toujours pas un sens, et la situation restera telle, jusqu'à ce qu'on donne des moyens de vérification, comme la nécessité en a été montrée au paragraphe précédent.

Voici un second exemple, le mot « Dieu ». Si nous laissons de côté les variantes, nous trouvons trois acceptions, lesquelles d'ailleurs se sont succédé à travers l'histoire, avec quelques chevauchements. Le mot est employé, dans le

langage, d'abord avec un sens *mythologique*, qui est tout à fait clair. Tantôt, il désigne des êtres corporels, trônant quelque part dans l'olympes, le ciel, le séjour des ombres ; ils possèdent puissance, sagesse, bonté, bonheur, dans une mesure plus ou moins parfaite. Tantôt, également, il désigne des êtres spirituels, ne disposant peut-être pas d'un corps comme les hommes, mais capables néanmoins de se manifester de quelque façon dans les choses et événements du monde visible ; ils ont, par là, une existence constatable par l'expérience. Au contraire, le mot « dieu » dans l'acception *métaphysique* représente quelque chose au-dessus de l'expérience. Le sens d'être corporel, ou d'être spirituel dans du corporel, lui est expressément retiré. Et, comme on ne lui en donne aucun autre, il reste vide. Evidemment, il semble parfois qu'on lui en attribue un tout de même dans cet ordre métaphysique ; mais un examen attentif montre bien vite que les définitions proposées ne sont que des pseudo-définitions. Ou bien elles mènent à des associations inadmissibles de mots (nous en parlerons plus loin), ou bien elles ressortissent à d'autres termes métaphysiques, comme « cause première », « absolu », « être en soi », « être par soi-même », etc. Jamais elles ne conduisent à des conditions de vérité, formulées pour son énoncé élémentaire. Le mot ne satisfait pas même à la première condition de la logique, qui est de lui fournir une syntaxe, c'est-à-dire la manière dont il intervient dans l'énoncé élémentaire. Celui-ci devrait s'exprimer : « x est dieu » ; mais le métaphysicien écarte complètement cette forme et n'en présente aucune autre. S'il lui arrive pourtant de l'admettre, il ne donne pas la catégorie syntaxique de la variable « x » (catégories qui sont, par exemple : corps, propriété de corps, rapport entre corps, nombre,...).

Entre les applications mythologique et métaphysique,

l'usage *théologique* du mot « Dieu » tient un aspect intermédiaire au point de vue conception. On ne peut pas dire qu'il ait quelque chose de spécifique ; il tient plutôt des deux notions précédentes. Beaucoup de théologiens professent une notion franchement empirique, voisine de celle que nous décrivions comme mythologique. Dans ce cas, on ne se heurte à aucune pseudo-proposition ; mais la contre-partie est que les énoncés deviennent d'ordre expérimental (1) et du ressort d'un contrôle scientifique expérimental. Chez d'autres théologiens, on rencontre manifestement la conception métaphysique. Pour d'autres encore, c'est une conception mixte, oscillant entre les deux extrêmes.

Ce qui vient d'être indiqué sur ces deux exemples se retrouve avec la plupart des autres termes *spécifiquement métaphysiques* ; ils apparaissent comme dépourvus de sens ; tels « idée », « absolu », « être en tant qu'être », « non-être », « chose en soi », « émanation », « manifestation », « le moi », « le non-moi », etc. Il n'en est pas, avec ces expressions, autrement qu'avec « babu ». Le métaphysicien reconnaît qu'on ne peut pas leur fournir un critère de vérité, comme la logique le réclame ; il s'obstine néanmoins à « entendre » sous ces mots quelque chose, des représentations et des sentiments concomitants ; ce n'est toujours pas leur donner une signification ; nous le savons de reste. Les prétendues propositions métaphysiques, qui contiennent de tels mots, n'ont aucun sens, ne disent absolument rien et ne sont finalement que des pseudo-propositions. Nous verrons plus tard comment elles se sont introduites au cours de l'histoire.

1. Comme dans le tableau (p. 5) sur l'Omniscient (Note de M. Marcel BOLL).

IV

LA SIGNIFICATION D'UNE PROPOSITION

Nous avons considéré jusqu'à présent des pseudo-propositions, où intervient un mot dépourvu de signification. Il en est où les mots ont un sens, mais sont juxtaposés dans des conditions telles qu'il n'en résulte aucun pour l'énoncé lui-même. La syntaxe d'une langue décrit les associations de termes qui sont admissibles et indique celles qui ne le sont pas. Il se produit, par contre, que la syntaxe grammaticale des langages naturels ne remplit pas toujours la fonction d'éliminer les combinaisons de mots dépourvues de sens. Prenons deux exemples :

1^o « César est et » ;

2^o « César est un nombre premier ».

Le premier est nettement en faute vis-à-vis de la syntaxe ; elle exige en effet que le troisième mot ne soit pas une conjonction ; il doit être un prédicat, un substantif avec article, ou un adjectif. Inversement le second exemple est grammaticalement correct ; il paraît constituer une vraie phrase ; tout comme « César est un Romain ». Il n'en demeure pas moins que cet exemple 2^o ne signifie rien du tout. « Nombre premier » est une propriété pour des nombres ; et on ne peut ni l'attribuer ni la refuser à des personnes. Pourtant 2^o a tout l'air d'une phrase ; et ce n'en est pas une ; cela ne dit rien ; cela n'exprime aucun com-

portement existant ou inexistant. Cet alignement de mots n'est qu'une pseudo-phrase. La syntaxe grammaticale étant observée, le premier coup d'œil laissait commettre une bévue ; on croyait avoir affaire à une véritable affirmation, fausse peut-être. Mais « a est un nombre premier » n'est une affirmation fausse que si a est un nombre naturel, divisible par un nombre naturel autre que lui-même et l'unité. Bien certainement, nous ne pouvons pas remplacer a par César dans cette forme propositionnelle. Nous avons choisi cet exemple, parce que l'absence de sens y saute aux yeux ; mais, dans beaucoup d'énoncés prétendus métaphysiques, on ne l'aperçoit pas aussi facilement. Nous devons en retenir que la possibilité de composer un alignement de mots dépourvu de toute signification en observant les règles de la grammaire est chose regrettable. On doit désirer un complet accord entre les syntaxes grammaticale et logique. L'insuffisance de la première vient, en particulier, de ce qu'elle arrête ses distinctions aux catégories de mots comme substantif, adjectif, verbe, conjonction, etc. La logique réclame qu'elles soient poussées plus loin. Si, par exemple, les substantifs se subdivisaient, dans la grammaire, en plusieurs espèces, selon qu'ils désignent des propriétés de corps, de nombres, etc., les mots « Romain » et « nombre premier » figureraient dans des catégories différentes, et la phrase 2^o apparaîtrait immédiatement comme verbalement aussi absurde que la phrase 1^o. Dans une langue correctement construite, tous les alignements de mots, qui n'auraient pas de sens, se classeraient avec le premier exemple, et la grammaire les éliminerait automatiquement ; car il suffirait de considérer, non la signification de chaque mot, mais sa « catégorie syntaxique » : chose, propriété de chose, relation entre choses, nombre, propriété de nombres, relation entre nombres, etc.

Si, comme nous le soutenons, les propositions de la métaphysique sont des pseudo-propositions, il arrivera que la métaphysique *ne pourra absolument pas être formulée* dans une langue de construction correcte sous le rapport logique. On comprend toute l'importance du travail poursuivi, par nos logiciens, en vue de l'édification d'une syntaxe rigoureuse et complète.



PSEUDO-PROPOSITIONS EN MÉTAPHYSIQUE

Nous allons illustrer ce qui précède au moyen de quelques exemples de pseudo-propositions métaphysiques, sur lesquelles on voit clairement que la syntaxe logique est violée, bien que la syntaxe grammaticale traditionnelle y soit observée ponctuellement. Ils sont choisis dans l'exposé d'une doctrine métaphysique, qui exerce présentement en Allemagne la plus grande influence (1).

« On ne doit étudier que l'être ; en dehors de lui — *néant* ;
 « l'être seul et au delà — *néant* ; l'être unique et au-dessus
 « de lui — *néant*. *Qu'en est-il de ce Néant ?... Y a-t-il le*
 « *Néant seulement parce qu'il y a le « ne-pas », la négation ?*
 « *Ou, inversement, la négation n'est-elle que parce qu'il*
 « *y a le Néant ?... Nous affirmons ceci : le Néant est*
 « *antérieur au « ne-pas » et à la négation. ... Où cherchons-*
 « *nous le Néant ? Comment trouvons-nous le Néant ? ...*
 « *Nous connaissons le Néant... ... L'angoisse révèle le*
 « *Néant. ...* En présence de quoi et pourquoi nous
 « éprouvions de l'angoisse, c'était « à proprement parler »...

1. *Qu'est-ce que la métaphysique ?* par Martin Heidegger (1929). On a respecté ici dans les citations les italiques qui figurent dans le livre.

Nous aurions pu prendre aussi nos exemples chez d'autres métaphysiciens du passé ou de notre époque ; ceux-ci paraissent être tout particulièrement instructifs.

« néant. En effet, le Néant même — en tant que tel —
« était là. ... *Qu'en est-il du Néant ?... Le Néant même néante* (I). »

Pour montrer que la possibilité de former des pseudo-propositions dérive d'une carence logique du langage, posons le schème ci-après, accompagné du symbolisme

I. Phrases sensées du langage usuel —	II. Production de l'in- sensé à partir du sensé dans le langage usuel —	III. Langage correct sous le rapport logique —
A. Qu'y a-t-il dehors? $d(?)$ Dehors, il y a pluie $d(Pl)$	A. Qu'y a-t-il dehors? $d(?)$ Dehors, il y a néant $d(Né)$	A. Il n'y a pas de chose x qui est dehors $\hookrightarrow (\exists x).d(x)$
B. Qu'en est-il de cette pluie ? (c'est-à-dire : que fait la pluie ? ou bien : que peut-on dire encore de plus à propos de cette pluie ?) $? (Pl)$	B. Qu'en est-il de ce Néant ? $? (Né)$	B. Impossible de construire ces for- mes.
1) Nous connaissons la pluie. $c(Pl)$	1) Nous cherchons le Néant Nous trouvons le Néant Nous connaissons le Néant $c(Né)$	
2) La pluie pleut. $pl(Pl)$	2) Le Néant néante $né(Né)$ 3) Il y a le Néant seu- lement, parce que... $ex(Né)$	

logistique. Les énoncés de la colonne I sont au-dessus de tout reproche, aussi bien grammaticalement que logiquement ; ils sont donc pourvus de sens. Ceux de la colonne II,

1. Du verbe « néanter » (en allemand : *nichten*), comme Le Dantec disait ironiquement que le mouton moutonne, agit en mouton (N. d. T.).

à l'exception de B_3 , sont tout à fait analogues à ceux de la colonne I sous le rapport grammatical. La forme propositionnelle (comme demande et réponse) II A ne satisfait pas aux exigences logiques d'un langage correct. Elle garde pourtant un sens, parce qu'elle peut se traduire correctement, comme le montre la proposition III A, dont le sens est le même que celui de II A. La forme propositionnelle II A se présente comme convenant mal, parce que, moyennant des opérations grammaticales licites, nous ne pouvons parvenir aux formes II B, qui n'ont pas de sens (quoique figurant dans les citations de Heidegger). Il est impossible de les mettre dans le mode correct de la colonne III. Néanmoins la privation de sens ne se voit pas au premier coup d'œil, parce qu'on est facilement illusionné par l'analogie avec les propositions I B, pourvues de sens. L'erreur de notre langage, que nous faisons apparaître ici, consiste donc en ce que, contrairement à un langage logiquement correct, il permet une identité de forme grammaticale entre alignements verbaux sensés et alignements privés de sens. Le mode scriptural de la logistiquè, en faisant correspondre à chaque proposition verbale une formule caractéristique, rend manifeste l'analogie malencontreuse entre I A et II A et l'apparition de structures dénuées de sens, comme II B, qui lui est imputable.

Examinons encore d'un peu plus près les pseudo-propositions II B. La formation des énoncés 1^o dérive de l'erreur commise en prenant le mot « néant » pour le nom d'un objet, parce que, dans le langage courant, on a l'habitude de procéder ainsi quand on formule une proposition négative d'existence (voir II A). Dans un langage correct, au contraire, on atteint ce même but, non pas en introduisant un *nom* spécial, mais une *forme logique* spéciale (III A). Remarquons aussi, dans II B₂, la formation du mot dépourvu

de sens « *nichten* », « néanter » ; c'est une raison de plus pour que cette phrase ne signifie rien. Nous disions tout à l'heure que les mots dépourvus de sens en métaphysique proviennent généralement de ce qu'un mot perd la signification qu'il possédait et que c'est ensuite qu'il est utilisé métaphoriquement en métaphysique. Ici nous avons plutôt affaire au cas exceptionnel où un mot nouveau est d'emblée introduit sans être le moins du monde pourvu d'un sens. Nous devons rejeter la phrase II B₃ pour deux motifs aussi ; comme les énoncés précédents, elle emploie le mot « néant » comme le nom d'un objet ; et, en plus, elle renferme une contradiction : si même il était permis d'utiliser « néant » comme nom ou caractéristique d'un objet, l'existence serait néanmoins refusée à cet objet dans sa définition, et puis elle lui serait attribuée de nouveau dans la phrase II B₃ ; si donc déjà elle ne manquait de sens, elle serait contradictoire.

En présence de la faute logique grossière commise dans II B, nous pourrions présumer que, pour l'auteur, le mot « néant » a peut-être une signification tout autre qu'ailleurs ; d'autant plus que, plus loin dans le même ouvrage, nous lisons que l'angoisse révèle le Néant, que, dans l'angoisse, le néant se trouve en tant que tel. Ici le mot « néant » paraît bien devoir désigner un certain trouble affectif, de nature religieuse probablement, ou n'importe quoi à mettre à la base d'un tel désarroi. S'il en était ainsi, les erreurs logiques que nous avons signalées n'existeraient pas dans II B. Mais nos premières citations ne permettent pas de croire possible cette interprétation. La combinaison de « ne... que » et de « en dehors de lui — néant » fait apparaître clairement que le mot « néant » possède ici le sens usuel d'une particule logique servant à exprimer une proposition négative d'existence. Cet emploi du mot « néant »

est alors suivi immédiatement de la question capitale de l'ouvrage : « Qu'en est-il de ce Néant ? »

Nous ne pouvons plus craindre de nous être laissés aller à une fausse interprétation, lorsque nous voyons l'auteur s'exprimer avec une clarté complète sur le fait que ses questions et propositions sont en conflit avec la logique. « *Question et réponse* touchant le néant sont également *absurdes* en soi... La règle fondamentale de la pensée, appliquée communément d'une façon générale, c'est-à-dire le principe de non-contradiction, la « logique », font que la question s'évanouit ». Tant pis pour la logique ! Son règne doit finir : « Si la puissance de l'*intelligence* est renversée en ce qui concerne les questions sur le néant et l'être, le règne de la logique verra son sort décidé par là même, et ce sera la fin de sa domination en philosophie. L'idée même de « logique » *se volatilise* dans le tourbillon d'une question plus primordiale. » Reste à savoir si la science, gardant une froide sérénité, va s'accorder avec le tourbillonnement d'un questionnaire antilogique. La réponse est déjà donnée : « Les prétendues sérénité et prépondérance de la science deviennent risibles, si la science se refuse à prendre au sérieux le néant ». Voilà qui confirme on ne peut mieux notre thèse ; un métaphysicien en vient à établir ici même que ses questions et réponses sont inconciliables avec la logique et la façon de penser dans la science.

Maintenant apparaît en toute clarté la différence entre nos vues et celles des *antimétaphysiciens qui nous ont précédés*. Pour nous, la métaphysique n'est pas une « pure chimère », « une fable ». Il n'y a pas de conflit avec la logique pour les phrases d'une fable ; elles se bornent à contredire l'expérience ; bien que fausses, elles gardent une signification. La métaphysique n'est pas non plus une « superstition ». On peut ajouter foi à des propositions

fausses comme à des propositions vraies ; mais on ne le peut pas le moins du monde à des alignements verbaux privés de sens. Les énoncés métaphysiques ne doivent pas davantage être considérés comme des « hypothèses de travail » ; hypothèse implique, en effet, rapport de connexion déductive avec des propositions d'ordre expérimental, vraies ou fausses ; or ce n'est pas le cas pour les pseudo-propositions.

On a soulevé parfois l'objection suivante, en faisant état de ce qu'on appelle la *limitation de la faculté humaine de connaissance*, pour essayer de sauver la métaphysique : les propositions de la métaphysique, il est vrai, ne peuvent pas être vérifiées par l'homme, ni par quelque autre être fini ; mais peut-être aurait-on le droit de les considérer comme des présomptions, quant à ce qu'un être doué de facultés supérieures ou absolument illimitées répondrait à nos questions (voir p. 5) ; en tant que présomption, cette manière de s'exprimer aurait du moins un sens. Mais voici ce que nous répondrons : quand la signification d'un mot ne peut pas être donnée, ou bien quand un alignement de mots est en conflit avec la syntaxe, on ne peut pas parler de question posée. Cela rappellerait une pseudo-question comme : « Cette table est-elle babue ? » ; « Le nombre 7 est-il saint ? » ; « Les nombres pairs sont-ils plus transparents que les nombres impairs ? » Là où il n'y a pas de question posée, ni toute-puissance, ni omniscience (1) n'arriveront à formuler une réponse. Mais on objectera sans doute encore : « De même qu'un homme qui voit peut communiquer une connaissance nouvelle à un aveugle, de même un être supérieur pourrait nous communiquer une

1. En faisant toutes réserves (p. 5) sur la validité d'une telle extrapolation (Note de M. Marcel BOLL).

connaissance métaphysique ; nous faire connaître, par exemple, si le monde visible est manifestation d'un esprit. »

Devant une telle objection, nous devons examiner d'abord ce que signifie « connaissance nouvelle ». Nous imaginons sans difficulté des animaux qui nous avertissent et nous renseignent sur un sens nouveau. S'ils nous démontrent le théorème de Fermat, ou découvrent un nouvel instrument de physique, ou établissent une loi naturelle jusqu'ici inconnue, c'est très bien ; notre connaissance va s'en trouver enrichie ; car nous sommes en mesure de contrôler ces communications, comme l'aveugle peut contrôler et comprendre toute la physique (et, avec cela, tous les énoncés [I] de celui qui jouit de la vue). Mais, si ces êtres, dont nous venons d'imaginer l'existence, nous disent quelque chose que nous sommes incapables de vérifier, nous ne pouvons pas les comprendre ; ils ne nous communiquent rien ; ce qu'ils disent n'est que *flatus vocis* sans signification, bien que provoquant sans doute des représentations associées. Il résulte de là qu'un autre être ne pourrait accroître notre connaissance que quantitativement, même s'il connaissait personnellement tout. Il serait incapable de nous apporter une connaissance d'une nature essentiellement nouvelle. Autrui peut nous aider à rendre notre connaissance plus certaine ; mais il ne peut rien sur ce qui nous est inintelligible, sur ce qui manque de sens ; autrui ne peut pas faire que cela devienne pour nous sensé, si puissant et si omniscient qu'il soit lui-même. Ni Dieu, ni Diable ne peut nous donner une métaphysique.

1. Il s'agit bien entendu de la théorie et de ses symboles ; non des perceptions optiques elles-mêmes, mais de *mesures* accessibles à un aveugle (N. d. T.).

VI

TOUTE MÉTAPHYSIQUE EST DÉNUÉE DE SENS

Les exemples de propositions métaphysiques que nous avons analysés sont tous empruntés au même ouvrage ; mais les conséquences de notre analyse sont également valables pour d'autres systèmes et se formuleraient encore dans les mêmes termes. Heidegger se réfère très légitimement à Hegel, dont la métaphysique a logiquement tout à fait le même caractère, que nous avons fait apparaître dans la métaphysique plus moderne. « L'être pur et le néant sont donc une seule et même chose. » Il en va de même pour d'autres édifices, bien que leur tour de langage et, par lui, le genre des erreurs logiques, s'écarte plus ou moins de ce que nous avons signalé. Nous en indiquerons les plus fréquentes.

Il semble bien que la plupart des fautes de logique dans les pseudo-propositions dérivent du vice inhérent à l'emploi du verbe « être » dans presque toutes les langues européennes. La première défectuosité tient à la double signification qu'il reçoit, employé tantôt comme copule avant un prédicat « je suis fatigué », tantôt pour désigner l'existence « je suis ». La faute s'aggrave du fait que les métaphysiciens ne marquent généralement pas cette multivoacité. La seconde défectuosité gît dans la forme verbale,

choisie pour la seconde acception, celle d'*existence*. Par l'usage d'un verbe « être », un prédicat se trouve illusoirement présumé là où il n'y en a aucun. Depuis longtemps déjà, on s'est rendu compte que l'existence n'est pas un attribut (Kant, et sa réfutation de la preuve ontologique de l'existence de Dieu). Mais, seule, la logique moderne est ici conséquente, en introduisant le symbole de l'existence dans une forme syntaxique telle que ce symbole ne peut pas être attaché (comme le serait un prédicat) à un symbole d'*objet*, mais seulement à un prédicat (voir III A ci-dessus). La plupart des métaphysiciens, depuis l'antiquité, se sont laissé égarer dans des pseudo-propositions par la forme verbale et prédicative du mot « être » ; par exemple dans « je suis », « Dieu est » (1).

Le fait que nos langages expriment l'existence par le moyen d'un verbe (« être » ou « exister ») n'est pourtant pas en soi une faute logique ; c'est seulement inopportun et dangereux. La forme verbale mène facilement à croire faussement que l'existence serait un prédicat ; alors on en

1. Le « cogito, ergo sum » de Descartes nous montre une erreur de ce genre. Laissons de côté la question du contenu contesté à la prémisse, savoir si la proposition « je pense » exprime bien l'état des choses ou implique une hypostase ; bornons-nous à examiner les deux propositions sous le rapport de la logique formelle. Nous remarquons deux fautes logiques essentielles. La première, dans la conclusion « je suis ». Indubitablement, le verbe « être » est ici compris comme affirmant l'existence ; une copule n'aurait pas de sens sans prédicat. C'est d'ailleurs toujours ainsi que l'on a compris le « ergo sum » de Descartes. Mais alors, on viole la règle logique, spécifiant que l'existence ne peut s'attacher qu'à un prédicat et non à un substantif, comme sujet ou nom propre. Un énoncé d'existence n'a pas la forme « *a* existe » (comme ici : « je suis », « j'existe ») ; mais celle-ci : « il existe quelque chose de telle et telle propriété ou nature ». La seconde faute réside dans le passage de « je pense » à « j'existe ». Si, de l'énoncé « *P* (*a*) » [à *a* appartient la propriété *P*], on veut tirer un énoncé d'existence, celui-ci ne peut affirmer de l'existence qu'en ce qui concerne *P*, le prédicat, et pas le sujet *a* de la prémisse. De « je suis un Européen » ne résulte pas « j'existe », mais « il existe un Européen ». De « je pense » ne se déduit pas « je suis », mais « il y a quelque chose qui pense ».

vient à des contre-sens logiques et à des modes d'expression qui manquent de sens, comme nous en avons donné des exemples. Même origine pour des formes comme « l'être » (1), le « non-être », dont le rôle a toujours été considérable en métaphysique (1). Dans une langue logiquement correcte, il est complètement impossible de construire des formes de cette espèce. Il semble bien qu'on a introduit, dans les langues latines et allemande, les formes « ens » et « seiend » spécialement pour l'usage des métaphysiciens (peut-être égarés par le modèle grec). On croyait combler une lacune ; en réalité, on introduisait un vice logique dans le langage.

Un autre manquement répété à la syntaxe logique est ce qu'on appelle la « confusion des sphères » des concepts. Nous venons de signaler l'erreur commise, quand on emploie comme prédicat un symbole qui ne s'y prête pas ; ici un prédicat est légitimement employé comme tel, mais prédicat d'une « sphère » différente. On viole les règles de ce qu'on appelle la « théorie des types ». L'exemple (p. 21) « César est un nombre premier » illustre ce cas. Nom de personne et mot représentant un nombre appartiennent à des sphères logiques différentes ; pareillement, des prédicats de personnes (comme : « Romain ») et des prédicats de nombres (comme : « premier »). L'erreur que nous avons signalée dans l'emploi du verbe « être » est spéciale à la métaphysique ; mais la confusion des sphères se rencontre aussi souvent dans le langage usuel. Pourtant, en général, il n'en résulte pas du manque de sens, parce que l'équivoque est facilement écartée (2).

1. La langue française ne dispose que du mot *être*, là où l'allemand possède : Sein, Dasein, Seiendes, Wesen,...

2. Exemple : 1^o « Cette table est plus grande que celle-là ». 2^o « La hauteur de cette table-ci est plus grande que la hauteur de cette table-là. » L'expression « plus grand » est employée ici dans (1^o) comme rapport entre deux

La confusion des sphères n'offrant pas d'inconvénient sérieux dans le langage courant, on a pris l'habitude de ne pas s'en préoccuper. Mais le cas devient différent pour la métaphysique, car ici il n'est plus possible de traduire en phrase correcte une phrase qui ne l'est pas. Des pseudo-propositions ayant cette origine sont fréquentes chez Hegel et chez Heidegger, qui a suivi Hegel dans sa façon de s'exprimer et souvent aussi dans ses imperfections logiques. Par exemple, des attributs, qui ne sont applicables qu'à des objets d'une certaine espèce, d'un certain type, sont appliqués à un attribut de ces mêmes objets, à « l'être » ou à « l'existence ».

Nous venons donc d'établir que beaucoup de propositions de la métaphysique manquent de sens. Il faut examiner à présent, si, après leur élimination, il ne reste pas un corps de propositions parfaitement correctes. D'après nos considérations, il pourrait sembler que l'on rencontre seulement des difficultés, des risques de chute dans l'insensé ; mais que, cependant, un travail soigné peut éviter l'écueil. Or ce n'est pas le cas ; les choses sont telles qu'il ne peut pas y avoir de propositions pourvues de sens en métaphysique. C'est une conséquence du but même qu'elle poursuit : découvrir et décrire une connaissance inaccessible à la science expérimentale. Et en effet, puisque le sens d'une phrase réside dans les opérations de sa vérification, une proposition ne dit que ce qui en est vérifiable et ne peut donc affirmer qu'un fait d'expérience. S'il y avait quelque chose au delà de l'expérience, ce « quelque chose », par

objets ; dans (2°) comme rapport entre deux nombres ; donc pour deux catégories syntaxiques différentes. L'erreur n'a pas des conséquences graves. On l'écarterait en écrivant, par exemple, « plus grand₁ » et « plus grand₂ » respectivement. Alors « plus grand₁ » se définirait à partir de « plus grand₂ », en indiquant que la forme proportionnelle (1°) est convenue équivalente à la forme (2°), ou à quelques autres analogues.

essence même, ne pourrait être ni énoncé, ni pensé, ni demandé.

Les énoncés qui possèdent un sens se partagent en les catégories suivantes :

D'abord les énoncés *analytiques*, qui se trouvent vrais d'emblée de par leur seule forme. (Wittgenstein les appelle « tantologies » ; ils correspondent à peu près aux « jugements analytiques » de Kant). Ils ne disent rien sur le réel. Ils contiennent en particulier les formules de la logique et de la mathématique. S'ils ne sont pas eux-mêmes des énoncés sur le réel, ils interviennent dans les transformations de ceux-ci (1).

Il y a en second lien les énoncés *contradictaires* ; ils sont les négations des énoncés précédents ; ils sont faux de par leur forme même.

Pour toutes les autres propositions — nous les appelons *synthétiques* —, les éléments d'une décision sur leur vérité ou leur fausseté doivent être demandés à des énoncés protocolaires. Elles sont (vraies ou fausses) des propositions *expérimentales* et appartiennent au domaine des sciences expérimentales.

Si, maintenant, l'on tente de former un énoncé qui n'appartienne pas aux catégories précédentes, automatiquement il manquera de sens. Puisque la métaphysique ne veut pas de propositions analytiques, pas de science expérimentale, elle se trouve confinée dans l'emploi des mots sans critère, partant sans signification, ou dans les alignements de mots possédant peut-être du sens, mais tels qu'ils ne forment ni un énoncé analytique (ou contradictoire), ni un énoncé expérimental. Quoi qu'elle fasse, elle ne peut aboutir qu'à des pseudo-propositions.

1. Mais ne leur ajoutent rien ; ils sont donc vides de contenu complémentaire (N. d. T.).

Nous voyons que l'analyse logique convainc de manque de sens toute prétendue connaissance, qui veut pénétrer au delà ou derrière l'expérience. Sa sentence atteint d'abord toute métaphysique spéculative, toute prétendue connaissance à partir de la *pensée pure* ou de l'*intuition pure*, qui croit pouvoir se passer de ladite expérience. Elle atteint pareillement une métaphysique, qui, ayant pris son point de départ dans l'expérience, voudrait connaître, au moyen de *déductions* particulières, ce qui se trouve *hors* ou *au delà de l'expérience*. Telles la thèse du néo-vitalisme et son « entéléchie » agissant dans les phénomènes organiques, tout en ne pouvant pas être saisie physiquement. Telle la question de « l'essence du rapport causal » par delà l'établissement de certaines régularités dans les successions. Tels les discours sur de la « chose en soi ». La sentence frappe aussi toute philosophie de la valeur ou de la norme ; toute éthique ou esthétique en tant que discipline normative. Si l'on admet en effet une valeur ou une norme (selon les idées de la philosophie de la valeur), on ne peut se référer à aucune expérience de contrôle ; on ne peut pas davantage procéder par déductions à partir de propositions expérimentales. Ce que l'on dit n'est donc pas exprimable en énoncés pourvus de sens. En d'autres termes : ou bien on donne pour les prédicats « beau », « bon » et les autres, figurant dans les sciences normatives, des critères expérimentaux ; ou bien on n'en donne pas. Dans le premier cas, une proposition contenant un prédicat de ce genre devient un jugement expérimental sur un fait, et non pas un jugement de valeur. Dans le second cas, elle devient une pseudo-proposition. On ne peut donc pas « constituer » une proposition exprimant un jugement de valeur.

L'accusation de manquer de sens touche en définitive

aussi ces tendances métaphysiques, où l'on mêle peu heureusement la théorie de la connaissance, et bien connue sous les noms de *réalisme* et d'*idéalisme* : le réalisme, dans la mesure où il veut dire plus que le fait expérimental d'une certaine régularité découverte dans les phénomènes, ouvrant la voie à une application de la méthode inductive ; ses adversaires : idéalisme subjectif, solipsisme, phénoménalisme, *positivisme* dans son ancienne conception.

Mais que va-t-il donc rester à la *philosophie*, si toutes les propositions affirmant quelque chose sont de nature expérimentale et appartiennent, de ce fait, aux sciences du réel ? Ce qui lui reste, c'est la méthode de l'analyse logique. Nous en avons montré l'application négative, en éliminant les mots, qui ne signifient rien, et les pseudo-propositions, qui ne signifient pas davantage. Quant à son application positive, elle sert à exposer le caractère logique des concepts et des propositions qui ont du sens ; elle sert à donner une base logique à la science du réel et à la mathématique. L'application négative de la méthode se trouve nécessaire et capitale dans les conjonctures présentes, résultant des erreurs du passé. Dès aujourd'hui, l'application positive, de son côté, se montre pratiquement fertile ; mais nous n'entrerons ici dans aucun détail. Le but, que nous avons vu assigner à l'analyse logique, la critique des principes, voilà ce que nous voulons entendre par « *philosophie scientifique* » ou « *logique de la science* », s'opposant à la métaphysique (1).

Nous ne pouvons pas nous étendre sur la question du caractère logique des propositions, qui sont le résultat de l'analyse logique. Elles sont partiellement analytiques,

1. Voir Reichenbach, *La philosophie scientifiques, vues nouvelles sur ses buts et ses méthodes*, et Carnap, *Die Aufgabe der Wissenschaftslogik* (Collection « *Eineitswissenschaft* », Cahier 3), Gerold, Wien, 1934 (Hermann).

partiellement expérimentales ; elles ressortissent à la *syntaxe* pure, d'une part (exemple : « une suite composée du symbole d'existence et d'un nom d'objet n'est pas une proposition ») et, d'autre part, à la syntaxe descriptive (exemple : « l'alignement de mots que l'on trouve en tel endroit de tel livre est dépourvu de sens »). Nous nous réservons de parler ailleurs de la syntaxe et de montrer que, traitant des phrases d'une langue, elle peut être elle-même formulée dans cette langue (1).

1. Voir Carnap, *Logische Syntax der Sprache* (Schriften zur wissenschaftlichen Weltauffassung, vol. 8). Springer, Wien, 1934.



VII

LA MÉTAPHYSIQUE, MÉDIOCRE EXPRESSION DU SENTIMENT DE LA VIE

A nous entendre répéter que les phrases de la métaphysique ne disent absolument rien, beaucoup, tout en partageant notre position intellectuelle, resteront surpris et se demanderont pourquoi tant d'hommes, cerveaux souvent éminents, de toutes les époques et de tous les pays, se sont donné tant de peine, aient mis tant de passion à la cultiver. Serait-il concevable que leurs œuvres aient, aujourd'hui encore, un si grand prestige, si elles ne contenaient rien du tout, pas même des erreurs ? Ces scrupules sont légitimes, car la métaphysique contient, en effet, tout de même quelque chose ; mais ce quelque chose n'a rien d'une théorie, rien qui vaille comme une théorie. Ses pseudo-propositions *ne donnent pas des descriptions de comportements*, inexistants ou effectifs, ce qui en ferait du moins des propositions soit fausses, soit vraies. Elles servent à *exprimer le sentiment de la vie* (1).

Nous sommes vraisemblablement en droit d'admettre que la métaphysique a pris son développement à partir du *mythe*. L'enfant s'irrite contre la « méchante table »,

1. C'est à peu près ce que les psychologues et psychiatres français appellent la *cénesthésie* (Note de M. Marcel BOLL).

à laquelle il a heurté son front ; l'homme primitif, en cas de tremblement de terre, s'efforce d'apaiser le démon menaçant, ou bien rend grâces à la divinité pour une pluie bienfaisante. Nous rencontrons ici des personnifications à l'occasion de phénomènes naturels ; elles sont une expression de genre poétique pour les relations affectives entre l'homme et le monde extérieur. La poésie recueille alors l'héritage du mythe et développe, avec des moyens conscients, la contribution du mythe aux faits de la vie. Vient d'autre part la théologie, qui développe cet héritage en système. Quel rôle la métaphysique joue-t-elle dans l'histoire ? Nous pouvons voir en elle le remplaçant de la théologie sur le plan de la pensée conceptuelle et systématique. Les sources (présumées) surnaturelles de connaissance invoquées par la théologie se voient remplacées par des sources naturelles, mais (présumées) extra-expérimentales, de connaissance. A regarder d'un peu plus près ce vêtement maintes fois modifié, nous trouvons qu'il recouvre le même contenu que le mythe : la métaphysique surgit elle-même du besoin de donner une expression au sentiment de la vie, à l'attitude observée dans la vie par tout homme, à la position qu'il prend, dans l'ordre sentimental et volontaire, à l'égard du monde extérieur, de ses semblables, des problèmes qui retiennent son activité et des destins dont il subit l'influence. Cette vie affective, la plupart du temps, se manifeste, sans qu'il en ait conscience, dans tout ce que l'homme fait et dit ; elle donne son empreinte à son visage, voire à sa démarche. Beaucoup éprouvent alors le besoin de la traduire en outre sous quelque forme particulière, tendant à rendre ce sentiment de la vie perceptible plus intimement, à lui donner une intensité concentrée. S'ils sont artistes, c'est dans quelque œuvre d'art qu'ils chercheront à extérioriser ce qu'ils veulent traduire. Retenons,

ce qui est essentiel dans notre thèse, que l'art est un moyen d'expression parfaitement adéquat — mais pas du tout la métaphysique — au sentiment de la vie. Un moyen ou un autre, nous n'aurions rien à objecter au fond. Les choses pourtant sont telles, en métaphysique, que, par la forme de ses productions, elle donne l'illusion d'être ce qu'elle n'est pas. Elle se donne la forme d'une théorie, d'un système de propositions servant (en apparence) à se fonder les unes les autres ; elle semble posséder ainsi un contenu comme les vraies théories ; et nous avons vu qu'il n'en est rien. Lecteur et métaphysicien même s'imaginent fallacieusement que les propositions affirment quelque chose, que certains comportements effectifs se trouvent décrits, comme si l'on se mouvait dans le domaine du vrai et du faux. Pratiquement, il n'y a rien d'exprimé ; comme l'artiste, on a seulement figuré quelque chose.

Nous sommes portés à considérer la métaphysique comme un succédané de l'art, certainement très incomplet. Cette opinion nous paraît être confirmée par le fait que le métaphysicien le mieux doué sous le rapport artistique, Nietzsche, a le mieux évité la confusion dénoncée. Dans une notable partie de son œuvre, la prépondérance appartient au contenu expérimental ; par exemple quand il s'agit de l'analyse historique de certains faits dans l'art ou de l'analyse historico-psychologique de la morale. Par ailleurs, dans « Zarathustra », l'œuvre où il traduit le plus fortement ce que d'autres ont exprimé par de la métaphysique ou de l'éthique, il évite la forme de théorie, génératrice d'erreur, pour adopter la forme artistique, la poésie.

Nous ne faisons pas consister l'illusion métaphysique dans le fait que le moyen d'expression adopté est le langage, et sa forme les énoncés propositionnels ; l'auteur lyrique fait une chose analogue, sans pourtant se duper

lui-même. Mais le métaphysicien veut *argumenter* ; il veut qu'on adhère au contenu de ses phrases ; il entre en polémique avec le métaphysicien d'une autre tendance ; il cherche à démolir ses arguments. L'auteur lyrique ne fait rien de cela dans un poème ; il n'y combat pas les thèmes lyriques d'un autre auteur. Il sait parfaitement (1) qu'il se trouve dans le domaine de l'art, et pas du tout dans les constructions de théories.

C'est peut-être la musique qui exprime le sentiment de la vie par les moyens les plus purs, parce qu'elle est complètement dégagée de tout ce qui est objectif. Le sentiment harmonieux de la vie, que le métaphysicien veut traduire dans un système moniste, se rencontre plus clairement dans la musique de Mozart. Et pourquoi le métaphysicien traduit-il le sentiment héroïque ou combattif dans un système dualiste ? N'est-ce pas peut-être parce qu'il lui manque le génie de Beethoven pour se mouvoir dans le milieu adéquat ? Au fond, *les métaphysiciens sont des musiciens sans don musical* (2). Cette carence est remplacée par une forte tendance à travailler dans un champ de théories, à attacher ensemble pensées et concepts. Au lieu d'utiliser son intelligence dans son vrai domaine (la science), ou de détourner vers l'art un besoin de traduire, le métaphysicien confond les deux tendances, de telle sorte que son œuvre n'apporte rien à la connaissance et ne donne au sentiment de la vie qu'une expression insuffisante.

1. Ou, du moins, il devrait le savoir (N. d. T.). Et souvent, il ne le sait pas lui-même, par exemple quand Beethoven raconte que « seule, la musique est capable de donner une vision totale de l'infini » (Note de M. Marcel BOLL).

2. Voir Chr. Bry, *Verkappte Religionen*, Gotha, 1925. — Ce rapprochement entre l'art et la métaphysique a déjà été signalé dans notre *Attardés et précurseurs*, p. 65, Chiron, Paris, 1922 ; nous côtoyons ici la psychopathologie (hyperémotivité, cyclothymie) [Note de M. Marcel BOLL].

TABLE

	Pages
<i>Introduction de M. Marcel Boll</i>	3
L'inanité de la métaphysique.....	9
La signification d'un mot.....	13
Termes métaphysiques dépourvus de sens.....	17
La signification d'une proposition.....	21
Pseudo-propositions en métaphysique.....	25
Toute métaphysique est dépourvue de sens.....	33
La métaphysique, médiocre expression du sentiment de la vie....	41



Actualités Scientifiques et Industrielles (suite)

Série 1933 :

52. G. URBAIN. La coordination des atomes dans la molécule et la symbolique chimique. Première partie.....	12 fr.
53. G. URBAIN. La coordination des atomes dans la molécule et la symbolique chimique. Deuxième partie.....	12 fr.
54. M. CHATELET. Spectres d'absorption visibles et ultra-violetes des solutions.....	7 fr.
55. L. LEPRINCE-RINGUET. Les transmutations artificielles : particules alpha, neutrons, protons, rayons cosmiques.....	15 fr.
56. E. NÉCULCÉA. Sur la théorie du rayonnement.....	7 fr.
57. G. FOURNIER et M. GUILLLOT. Sur l'absorption exponentielle des rayons β du radium E.....	10 fr.
58. JEAN PERRIN. La recherche scientifique.....	6 fr.
59. L. BRILLOUIN. La diffraction de la lumière par des ultra-sons.....	10 fr.
60. A. MAGNAN et A. SAINTE-LAGUE. Le vol au point fixe.....	10 fr.
61. M. PRETTRE. L'inflammation et la combustion explosive en milieu gazeux. 1 ^{re} partie : Hydrogène et oxyde de carbone.....	15 fr.
62. Mme P. CURIE. Les rayons α , β , γ , des corps radioactifs en relation avec la structure nucléaire.....	12 fr.
63. H. MINEUR. L'Univers en expansion.....	12 fr.
64. T. CAHN. Les phénomènes biologiques dans le cadre des sciences exactes.....	6 fr.
65. A. MAGNAN et A. PLANIOL. Sur l'excédent de puissance des oiseaux.....	8 fr.
66. A. MAGNAN et A. PLANIOL. Sur l'excédent de puissance des insectes.....	8 fr.
67. J. TRILLAT. Organisation et principes de l'enseignement en U. R. S. S.	12 fr.
68. E. MEYERSON. Réel et déterminisme dans la physique quantique.....	10 fr.
69. P. URBAIN. Les sciences géologiques et la notion d'état colloïdal.....	18 fr.
70. L. GOLDSTEIN. Les théorèmes de conservation dans la théorie des chocs électro-niques.....	9 fr.
71. L. BRILLOUIN. La méthode du champ self-consistant.....	12 fr.
72. E. CARTAN. Les espaces métriques fondés sur la notion d'air.....	12 fr.
73. P. SWINGS. Molécules diatomiques. Etude des termes spectraux.....	12 fr.
74. P. SWINGS. Spectres moléculaires. Etude des molécules diatomiques.....	14 fr.
75. G. CHAMPETIER. La structure de la cellulose dans ses rapports avec la constitution des sucres.....	8 fr.
76. RUDOLF CARNAP. L'ancienne et la nouvelle logique.....	8 fr.
77. LUCIEN GODEAUX. Questions non résolues de géométrie algébrique.....	8 fr.
78. VERA DANTCHAKOFF. Le devenir du sexe.....	15 fr.

Série 1934 :

79. E. CARTAN. Les espaces de Finsler.....	12 fr.
80. P. DELENS. La métrique angulaire des espaces de Finsler et la géométrie différentielle projective.....	12 fr.
81. E. DUBOIS. L'effet Volta.....	6 fr.
82. M. A. H. WILSON. The electrical properties of semi conductors and insulators.....	4 fr.
83. E. KEIGHTLEY-RIDEAL. On phase boundary potentials.....	4 fr.
84. O. SCARPA. Pile metalliche che funzionano in eccezione alla legge delle tensioni elettriche nei circuiti metallici.....	6 fr.
85. M. VOLMER. Das elektrolytische Kristallwachstum.....	4 fr.
86. F. BLOCH. Les électrons dans les métaux. Problèmes statiques. Magnétisme.....	5 fr.
87. A. F. JOFFÉ. Conductibilité électrique des isolants solides et des semi-conducteurs.....	10 fr.
88. L. BRILLOUIN. Les électrons dans les métaux du point de vue ondulatoire.....	9 fr.
89. L. BRILLOUIN. Conductibilité électrique et thermique des métaux.....	18 fr.
90. J. HEYROVSKY. A polarographic study of the electro-kinetic phenomena of adsorption, electro-reduction and overpotential displayed at the dropping mercury cathode.....	12 fr.
91. R. AUDUBERT. Phénomènes photoélectrochimiques. Action de la lumière sur le potentiel métal-solution.....	8 fr.
92. GILLET et N. ANDRAULT DE LANGERON. Les colloïdes et la couche de passage.....	10 fr.
93. P. DUTOIT. Sur le potentiel métal-solution dans les dissolvants autres que l'eau.....	4 fr.
94. G. BROOKS. Laque d'Indochine rhus succedanea, la Laccase et le Laccol.....	18 fr.
95. G. TEISSIER. Dysharmonies et discontinuités dans la croissance.....	10 fr.
96. V. A. KOSTITZIN. Symbiose, parasitisme et évolution (étude mathématique).....	15 fr.
97. PHILIPP FRANK. Théorie de la connaissance et physique moderne.....	10 fr.
98. P. SWINGS. La fluorescence des molécules diatomiques, molécules homopolaires des groupes V, VI, VII, du tableau périodique.....	10 fr.
99. P. SWINGS. La fluorescence des molécules diatomiques, phénomènes complexes.....	10 fr.
100. M. DUBUSSION. Polarisation et dépolarisation cellulaires.....	12 fr.
101. PÉREZ. Les pagures ou Bernard L'ermite (un exemple d'adaptation).....	9 fr.
102. FLORKIN. Transporteurs d'oxygène.....	12 fr.
103. M. PRENANT. Adaptation, écologie et biocénotique.....	15 fr.
104. S. VEIL. Les phénomènes périodiques de la chimie. — I. les périodicités de structure.....	15 fr.
105. M. PRETTRE. L'inflammation et la combustion explosive en milieu gazeux. 2 ^e partie : les Hydrocarbures, étude théorique du phénomène de choc dans les moteurs.....	15 fr.

Actualités Scientifiques et Industrielles (suite)

Série 1934 (suite) :

106. G. BOHN. La cellule et les protozoaires.....	18 fr.
107. J. ULLMO. Les idées d'Eddington sur l'interaction électrique et le nombre 137..	7 fr.
108. N. MARINESCO. Equilibre de membrane.....	15 fr.
109. H. HASSE. Über gewisse Ideale in einer einfachen Algebra.....	4 fr.
110. J.-J. TRILLAT. Les preuves expérimentales de la mécanique ondulatoire, la diffraction des électrons et des particules matérielles.....	12 fr.
111. G. ALLARD. Mécanique quantique et chimie.....	8 fr.
112. SIR A. EDDINGTON. Sur le problème du déterminisme.....	6 fr.
113. T. CAHN et J. HOUGET. Biochimie de la contraction musculaire.....	12 fr.
114. J. DIEUDONNÉ. Sur quelques propriétés des polynômes.....	6 fr.
115. H. MINEUR. Histoire de l'astronomie stellaire jusqu'à l'époque contemporaine.	15 fr.
116. H. MINEUR. Éléments de statistique mathématique applicables à l'étude de l'astronomie stellaire.....	12 fr.
117. L. GAY et P. JAULMES. Dissociation électrolytique, méthode distillatoire.....	10 fr.
118. L. GAY et P. JAULMES. Dissociation électrolytique, cryoscope des électrolytes forts.....	15 fr.
119. V. DANTCHAKOFF. La cellule germinale dans le dynamisme de l'ontogénèse.....	18 fr.
120. G. BOHN. Reproduction, sexualité, hérédité.....	15 fr.
121. E. DARMOIS. Un nouveau corps simple, le deuterium ou hydrogène lourd.....	7 fr.
122. G. MALFITANO et M. CATOIRE. Les composés micellaires selon la notion de complexité croissante en chimie.....	9 fr.
123. L. GODEAUX. Les surfaces algébriques non rationnelles de genres arithmétique et géométrique nuls.....	10 fr.
124. J. DUCLAUX. L'analyse physico-chimique des fonctions vitales (Introduction du <i>Traité de Chimie-Physique</i> , tome I).....	6 fr.
125. J. DUCLAUX. Etude de l'eau et des solutions, azéotropisme-démixtion (chapitre I du <i>Traité de Chimie-Physique</i> , tome I).....	17 fr.
126. J. DUCLAUX. Viscosité (chapitre II du <i>Traité de Chimie-Physique</i> , tome I).....	18 fr.
127. J. DUCLAUX. Rigidité thixotrope, coacervation (chapitre III du <i>Traité de Chimie-Physique</i> , tome I).....	10 fr.
128. J. DUCLAUX. Capillarité (chapitre IV du <i>Traité de Chimie-Physique</i> , tome I).....	12 fr.
129. J. DUCLAUX. Suspensions, émulsions (chapitre V du <i>Traité de Chimie-Physique</i> , tome I).....	12 fr.
130. CARL BENEDICKS. Nouveaux résultats expérimentaux sur l'effet électrothermique homogène.....	8 fr.
131. LOTHAR NORDHEIM. Die Theorie der thermoelektrischen Effekte.....	6 fr.
132. P. LANGEVIN. La notion de corpuscules et d'atomes.....	12 fr.
133. G. BOHN. Les Invertébrés (Coelentérés et Vers).....	15 fr.
134. P. CHOUARD. La multiplication végétative et le bourgeonnement chez les plantes vasculaires.....	10 fr.
135. Z. M. BACQ. Essai de Clarification des Substances Sympathicomimétiques....	8 fr.
136. Z. M. BACQ. Hormones et Vitamines. Un aspect du problème des quantités infinitésimales en biologie.....	8 fr.
137. EDGAR LEDERER. Les Caroténoïdes des plantes.....	18 fr.
138. LUCIEN GODEAUX. La Théorie des surfaces et l'espace réglé.....	12 fr.
139. MARCEL BRELOT. Etude des fonctions sousharmoniques au voisinage d'un point.	14 fr.
140. J. L. DESTOUCHES. Les principes de la mécanique générale.....	15 fr.
141. H. MINEUR. Photographie stellaire. Mesure photographique des positions et des magnitudes des étoiles.....	18 fr.
142. RENÉ SOUEGES. L'embryologie végétale, résumé historique, 1 ^{re} époque : Des origines à Hanstein (1870).....	12 fr.
143. GEORGES BOULIGAND. Relations d'incertitude en géométrie et en physique.....	9 fr.
144. MAURICE FRÉCHET. L'arythmétique et l'infini.....	10 fr.
145. A. APPERT. Propriétés des espaces abstraits les plus généraux, ensemble, ouverts, fermés, denses en soi, clairsemés, et connexion, 1 ^{re} partie.....	12 fr.
146. A. APPERT. Propriétés des espaces abstraits, etc. Compacité, séparabilité, transformations et fonctionnelles, 2 ^e partie.....	12 fr.
147. P. HUMBERT. Le calcul symbolique.....	10 fr.
148. EMMY NOETHER. Zerfallende verschränkte Produkte und ihre Maximalordnungen.	5 fr.
149. N. LUSIN. Sur les suites stationnaires.....	5 fr.
150. A. et L. GURWITSCH. L'analyse mitogénétique spectrale.....	12 fr.
151. R. SUTRA. Le problème de la constitution de l'amidon.....	10 fr.
152. M. SCHLICK. Les énoncés scientifiques et la réalité du monde extérieur.....	10 fr.
153. LEPRINCE-RINGUET. Rayons cosmiques. Aspect des phénomènes et méthodes expérimentales.....	15 fr.
154. S. VEIL. Les phénomènes périodiques de la chimie. — II. Les périodicités cinétiques.....	10 fr.
155. G. BOHN. Associations fonctionnelles et milieu intérieur.....	15 fr.
156. GAY (L.) et LAUTIE (R.). Dissociation électrolytique. Conductimétrie des électrolytes forts.....	7 fr.